الموضوع الأول

التمرين الأول : (08نقاط)

I نتج من تفاعل **كحول** مشبع أحادي الوظيفة (A) مع **حمض الميثانويك** . **الأستر(B)** نسبة الأوكسجين فيه 31,37 %.

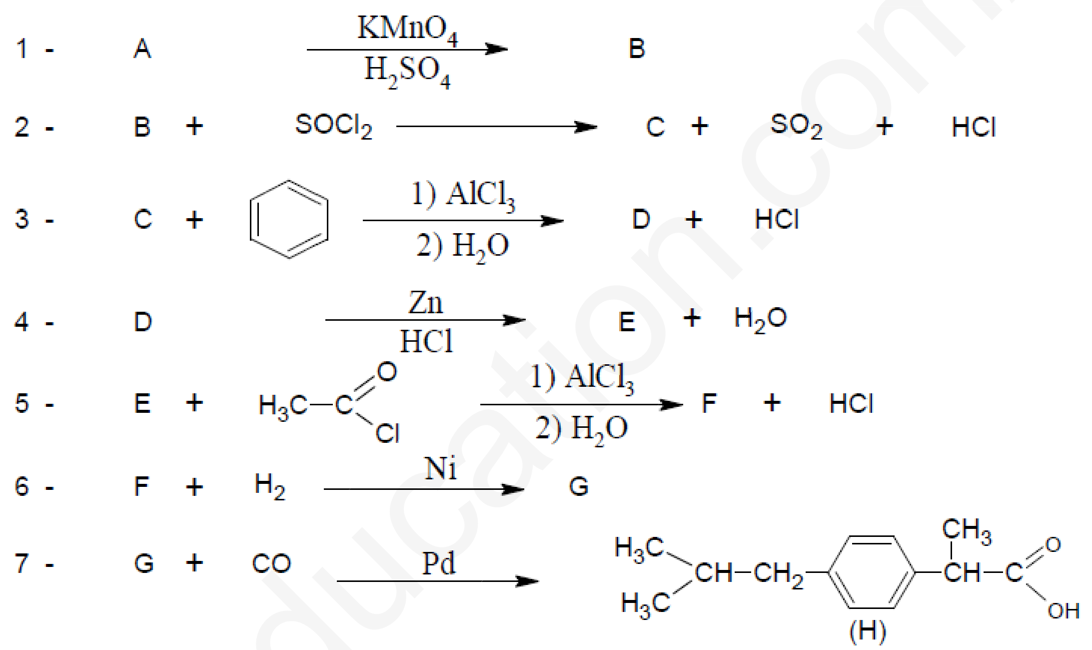
1 - أحسب الكتلة المولية للأستر(B) .

2 - إستنتج الصيغة المجملة للكحول (A) ثم اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة له .

3 - اذا كان مردود التفاعل هو 67% . و أنّ نزع الماء من الكحول (A) بوجود حمض الكبريت عند درجة حرارة 170°C تعطي **مثيل بروبن** .

- استنتج الصيغة نصف المفصلة للكحول (A) .

II من اجل تحضير مركب عضوي (H) نجري على الكحول (A) سلسلة التفاعلات التالية :



1 - جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات B, C,D,E, F,G . و ما اسم التفاعلين 3 و 4 ؟

ا- ما نوع التماكب الموجود في المركب (H) ؟ علل .

ب- كم عدد مماكبات المركب (H) ؟ مثلها حسب اسقاط فيشر .

III المركب مثيل بروبن هو مونومير لبوليمير (P) ذو اهمية صناعية .

1 - اكتب تفاعل بلمرة المركب مثيل بروبن . ما نوع هذه البلمرة ؟

2 - اكتب مقطع من البوليمير (P) يتكون من 4 وحدات بنائية .

يعطى : $H=1g.mol^{-1}$; $O=16g.mol^{-1}$; $C=12mol.g^{-1}$

التمرين الثاني : (06نقاط)

I - غليسيريد ثلاثي كتلته المولية 832g/mol معامل اليود له **I_i=61.07** يحتوي على حمضين دهنيين متشابهين اماهته الحامضية تعطي ما يلي :

- حمض دهني (A) له دليل تصبن I_s=218 و له دليل اليود I_i=0 .
- حمض دهني (B) يتاثر ب $KMnO_4$ في وسط حمضي ويعطي المركبات التالية :

CH_3-$(CH_2)_4$-COOH , HOOC-CH_2-COOH , HOOC-$(CH_2)_7$-COOH

1 - جد الصيغة نصف المفصلة لكل حمض من الحمضين الدهنيين (A) و (B) .

2 - ا- احسب عدد الروابط المزدوجة الموجودة في الغليسيريد الثلاثي .

ب- استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسيريد الثلاثي .

يعطى : $H=1g.mol^{-1}$; $O=16g.mol^{-1}$; . $C=12mol.g^{-1}$; $I=127g.mol^{-1}$

$K=39g.mol^{-1}$

II - إليك ثلاثي الببتيد التالي :

Glu-Pro-Lys

1 - اكتب الصيغة نصف المفصلة للببتيد.

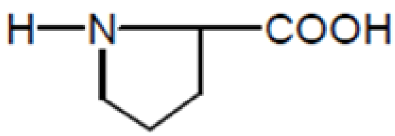
2 - اكتب الصيغ الأيونية لهذا الببتيد عند pH=1 و pH=12 .

3 - احسب الـ pH_i للأحماض الأمنية المكونة لهذا الببتيد .

4 - نضع مزيج الاحماض الامنية المكونة للببتيد السابق في جهاز الهجرة الكهربائية عند pH=6.30 .

- حدد بالرسم موقع كل حمض اميني على شريط الهجرة الكهربائية .

يعطى

الحمض الاميني	الصيغ الكيميائية	pKa_1	pKa_2	pKa_R
Glu	HOOC—$(CH_2)_2$—CH(—NH_2)—COOH	2.19	9.67	4.25
Pro		2	10.60	-
Lys	H_2N—$(CH_2)_4$—CH(—NH_2)—COOH	2.18	8.95	10.53

التمرين الثالث : (06نقاط)

I - يحترق كحول مشبع سائل (A) عند 25°C وفق التفاعل الاتي :

$$C_nH_{2n+2}O_{(\ell)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$$

1 - وازن معادلة التفاعل .

2 - اوجد الصيغة المجملة للكحول (A) .

يعطى :

$$\Delta H^\circ_{comb}(C_nH_{2n+2}O_{(\ell)}) = -1368\ kJ.mol^{-1}\ ,\ \Delta H^\circ_f\left(CO_{2(g)}\right) = -393 kJ.mol^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_f(C_nH_{2n+2}O_{(\ell)}) = -277\ kJ.mol^{-1}\ ,\ \Delta H^\circ_f\left(H_2O_{(\ell)}\right) = -286 kJ.mol^{-1}$$

3 - احسب أنطالبي التشكل المعياري للكحول (A) في الحالة الغازية .

يعطى :

$$\Delta H^o_{vap}(C_nH_{2n+2}O_{(\ell)}) = 43,5\ kJ.mol^{-1}$$

4 - احسب طاقة الرابطة (O-H) في الكحول (A) .

يعطى :

$$\Delta H^o_{sub}(C_{(s)}) = 717\ kJ.mol^{-1}$$

الرابطة	C-C	C-H	C-O	H-H	O=O
$\Delta H_d(KJ.mol^{-1})$	348	413	351	436	498

II - مسعر حراري سعته الحرارية C_{cal} يحتوي على كتلة $m_1=50g$ من الماء عند درجة حرارة $T_1=20°C$ نضيف اليه كتلة $m_2=100g$ من الماء درجة حرارته $T_2=30°C$, عند التوازن تكون درجة الحرارة $T_{eq}=25.7°C$.

- احسب السعة الحرارية C_{cal} للمسعر .

يعطى : $c_{eau}=4.18J.g^{-1}.K^{-1}$

إنتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

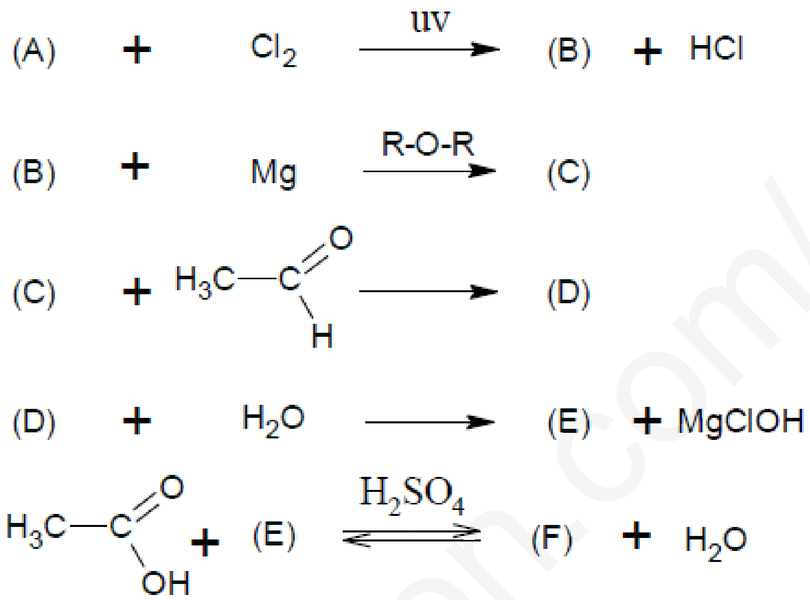
التمرين الأول : (08نقاط)

1- يعطي الاحتراق التام لـ 15g من فحمهدروجيني اروماتي (A) كتلته المولية $M_A=92g.mol^{-1}$ 50.20g من CO_2 و 11.75g من H_2O .

- اوجد الصيغة نصف المفصلة للمركب (A) .

يعطى : $H:1g.mol^{-1}$; $O:16g.mol^{-1}$; $C:12g.mol^{-1}$

2- يدخل المركب (A) في سلسلة التفاعلات التالية :



- اوجد الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (B) , (C) , (D) , (E) , (F).

3- نزع الماء من المركب (E) في وجود حمض الكبريت مع التسخين الى 170°C يعطي المركب (G)بلمرة المركب (G) تؤدي الى تشكل البوليمير (H) .

- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبين (G) و(H) .

4- لمتابعة تطور حركية التفاعل الاتي ذي التركيز الابتدائي المتساوي للمتفاعلات :

$$(F) + \left(Na^+,OH^-\right) \longrightarrow (I) + (E)$$

نأخذ عينات من مزيج التفاعل المتساوي المولات قدرها10mL و نعاير NaOH غير المتفاعل بواسطة محلول حمض كلور الماء (H_3O^+,Cl^-) تركيزه $0.05mol.l^{-1}$ في وجود الفينول فيتالين ككاشف ملون خلال ازمنة متتابعة فنحصل على النتائج الآتية :

t (min)	44	62	108	117	148	313
V_{HCl}(mL)	22	21.3	19.9	19.6	18.8	15.5

أ - اكتب الصيغة نصف المفصلة للمركب (I) .

ب -اثبت ان $\frac{200}{V_{HCl}} = \frac{1}{C}$ علما ان $C = [F] = [OH^-]$.

ت -ارسم المنحنى البياني $\frac{1}{C} = f(t)$ و استنتج ان التفاعل من الرتبة الثانية .

ث -استنتج من البيان كلا من :

-التركيز الابتدائي للمتفاعلات و ثابت السرعة K .

التمرين الثاني : (06نقاط)

I - ليكن ثنائي الغلسيريد التالي α- لينولييل-β- ستياريل غليسيرول

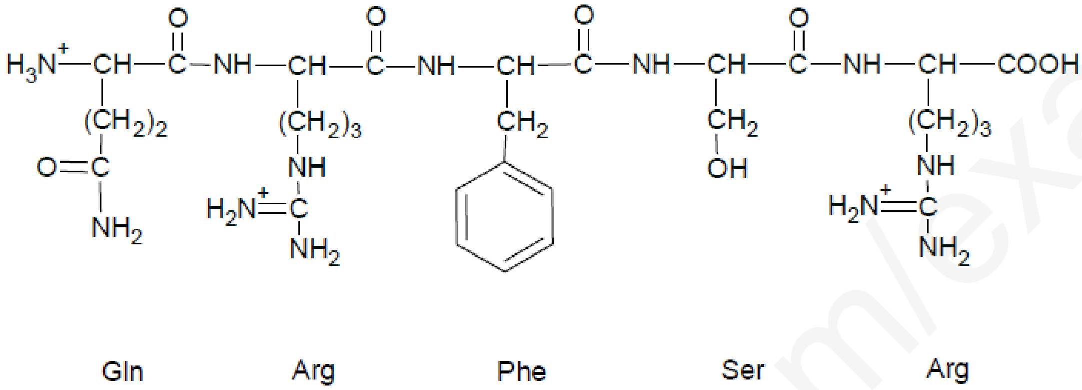
- احسب كل من دليل التصبن I_s و دليل اليود I_i لثنائي الغليسيريد

يعطى : حمض الستاريك $M_{C_{17}H_{35}COOH} = 284 g.mol^{-1}$

حمض اللينوليك $M_{C_{17}H_{31}COOH} = 280 g.mol^{-1}$

$K : 39 g.mol^{-1}$; $O : 16 g.mol^{-1}$; $H : 1 g.mol^{-1}$

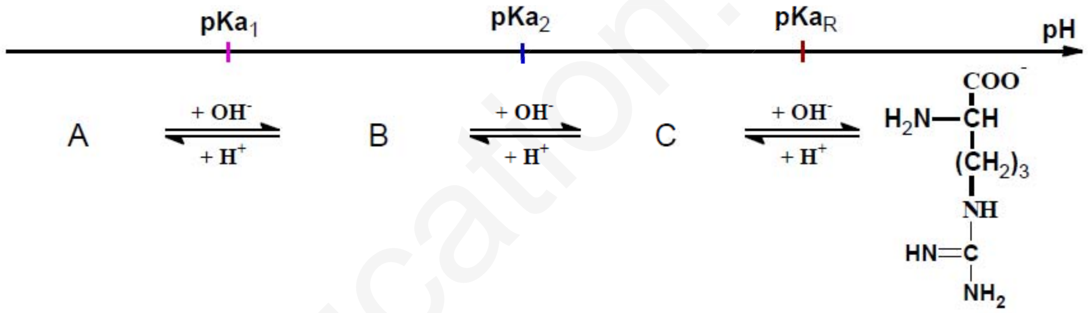
II - الاوبيورفين مادة مسكنة للآلام موجودة في اللعاب صيغته الأيونية عند $pH=1$ هي:



1 - جد الصيغة الأيونية للاوبيورفين عند $pH=13$.

2 - اكتب صيغ الاحماض الامنية المكونة للاوبيورفين و صنفها .

3 - يتأين حمض الأرغنين عند تغير الـ pH من 1 إلى 13 وفق المخطط التالي :



- اوجد الصيغ الايونية لكل من (A) , (B) , (C) .

4 - لفصل مزيج من الحمضين الأمنيين (Arg) , (Phe) نستعمل جهاز الهجرة الكهربائية و محلول منظم ذو $pH=5.48$.

أ - اكتب الصيغ الأيونية السائدة لكل من (Arg) , (Phe) من مع التبرير .

ب ـ حدد مواضع كل من (Arg) , (Phe) على شريط الهجرة الكهربائية .

يعطى :

الحمض الأميني	pKa_1	pKa_2	PKa_R
Arg	2.17	9.04	12.48
Phe	1.83	9.13	///////

التمرين الثالث: (06نقاط)

1 - تحترق كتلة قدرها (m=3g) من كحول الايثانول السائل داخل مسعر حراري سعته الحرارية ($C_{cal}=155J.K^{-1}$) يحتوي على (V=1L) من الماء المقطر عند 25°C , فترتفع درجة الحرارة بمقدار 20.56°C .

أ - اوجد كمية الحرارة Q_{comb} الناتجة عن احتراق الايثانول السائل .

ب - احسب انطالبي احتراق الايثانول السائل $\Delta H°_{comb}$.

يعطى :

$$c_{(H_2O)} = 4,185\ J.g^{-1}.K^{-1} \quad , \quad \rho_{H_2O} = 1\,g.mL^{-1}$$

$$C:12\ g.mol^{-1}\ ,\ \ O:16\ g.mol^{-1}\ ,\ \ H:1\ g.mol^{-1}$$

2 - يتأكسد الغلوكوز إلى الايثانول وفق التفاعل الأتي :

$$1)\quad C_6H_{12}O_{6(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(\ell)} + 4CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H_1^\circ$$

أ - احسب انطالبي التفاعل (1) عند 25°C . علما ان :

$$2)\quad C_6H_{12}O_{6(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2C_3H_4O_{3(\ell)} + 2H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H_2^\circ = -471\ kJ.mol^{-1}$$

$$3)\quad C_3H_4O_{3(\ell)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H_3^\circ = -1165\ kJ.mol^{-1}$$

$$4)\quad C_2H_5OH_{(\ell)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H_{comb}^\circ$$

ب - جد انطالبي التفاعل (1) عند 55°C .

المركب	$C_6H_{12}O_{6(S)}$	$O_{2(g)}$	$C_2H_5OH_{(l)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$
$C_P(J.mol^{-1}.K^{-1})$	14.184+0.693.T	29.36	111.46	37.45	75.29

3 - اوجد انطالبي تشكل حمض البيروفيك السائل $\Delta H°_f$ ($C_3H_4O_{3(l)}$) .

$$\Delta H_f^\circ(H_2O_{(\ell)}) = -286\ kJ.mol^{-1} \quad ، \quad \Delta H_f^\circ(C_6H_{12}O_{6(s)}) = -1273\ kJ.mol^{-1}$$

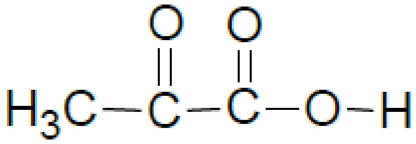
علما ان :

4 - احسب انطالبي تفكك الرابطة (C=O) في حمض البيروفيك $\Delta H_d°(C=O)$.

يعطى :

$$\Delta H_{Sub(C)}^\circ = 717kJ.mol^{-1}\ ,\ \Delta H_{vap}(C_3H_4O_3) = 52,4\ kJ.mol^{-1}$$

الصيغة نصف المفصلة لحمض البيروفيك :



الرابطة	O=O	H-H	C-C	O-H	C-H	C-O
$\Delta H°_d(KJ.mol^{-1})$	498	436	348	463	413	351

إنتهى الموضوع الثاني

بالتوفيق .أساتذة المادة

عناصر الاجابة	العلامة	
	مجزاة	مجموع

الموضوع الاول

التمرين الأول (08 نقاط) :

1- حساب الكتلة المولية للاستر(B) :

M ⟶ 100%

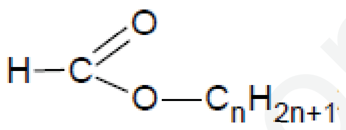
32 ⟶ 31.37%

$$M_B = \frac{100 \times 32}{31.37}$$

$$M_B = 102 g.mol^{-1}$$

2- استنتاج الصيغة المجملة للكحول (A) :

صيغة الاستر (B) :



$$M_B = 14n + 46$$

$$M_B = 102 \Longrightarrow 14n + 46 = 102 \Longrightarrow n = \frac{102-46}{14} = 4$$

n =4

و منه الصيغة المجملة للكحول (A) هي : C_4H_9 OH

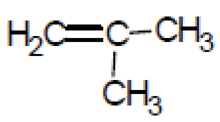
كتابة الصيغ نصف المفصلة الممكنة:



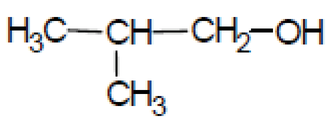
3- استنتاج الصيغة نصف المفصلة للكحول (A) :

مردود التفاعل 76 % ومنه الكحول أولي.

نزع الماء من (A) عند 170°C يعطي المركب :

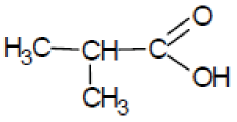


ومنه الصيغة نصف مفصلة للكحول (A):

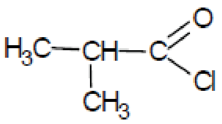


-II

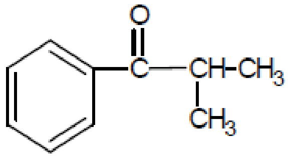
1- الصيغ نصف المفصلة لـ B , C , D , E , F , G :



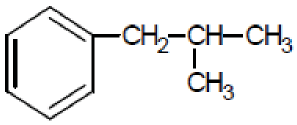
(B)



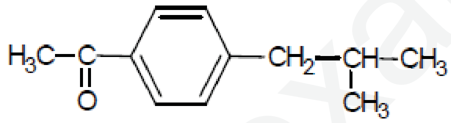
(C)



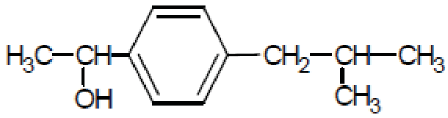
(D)



(E)



(F)



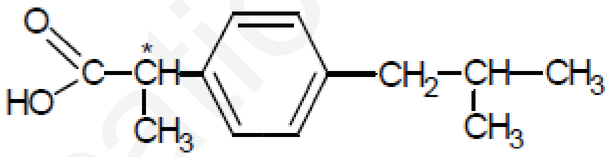
(G)

2- اسم التفاعلين 3 و 4 :

- التفاعل 3 هو تفاعل أسيلة
- التفاعل 4 هو تفاعل إرجاع كليمنسن

-3

أ- نوع التماكب الموجود في المركب (H) : تماكب ضوئي لاحتوائه على ذرة كربون لاتناظرية

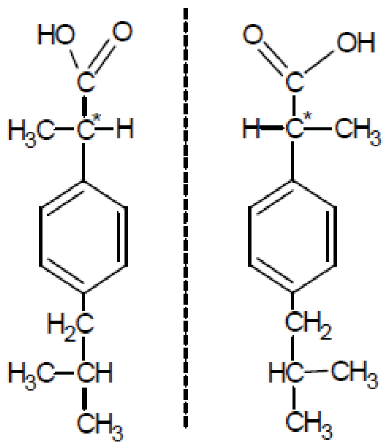


(H)

ب- عدد مماكبات المركب (H) :

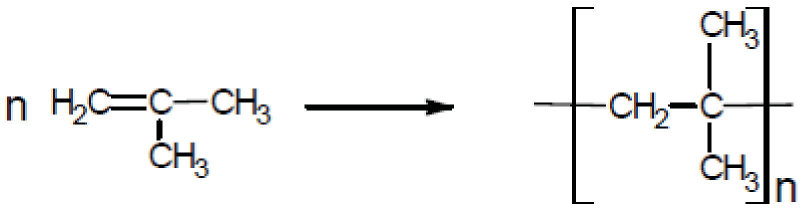
عدد المماكبات هي: $2^n=2^1=2$

- تمثيلها:



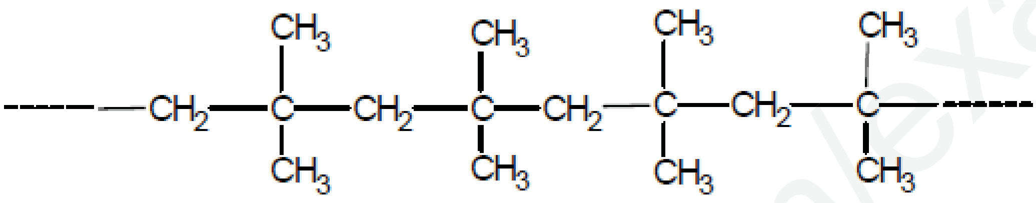
-III

1- كتابة تفاعل بلمرة المركب مثيل بروبن



نوع البلمرة : بلمرة بالضم

2- كتابة مقطع من البوليمير (P) يتكون من 4 وحدات بنائية :



التمرين الثاني (06 نقاط) :

-I

1- ايجاد الصيغة نصف المفصلة لكل حمض من الحمضين الدهنيين (A) و (B) .

- الحمض الدهني (A) :

$M_A \longrightarrow M_{KOH} \times 1000$

$1g \longrightarrow I_S$

$$M_A = \frac{M_{KOH} \times 1000}{I_S} = \frac{56000}{218}$$

$M_A = 256.8\ g.mol^{-1}$

بما ان $I_i = 0$ فان الحمض الدهني (A) مشبع صيغته العامة هي $C_nH_{2n}O_2$

$14n+32=256.8$ $\qquad$ $n=\frac{256.8-32}{14}$

$n = 16$

ومنه صيغته العامة هي : $C_{16}H_{32}O_2$

وصيغته نصف المفصلة هي : $CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$

- الحمض الدهني (B) من نواتج اكسدته نجد :

$CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

-2

أ- حساب عدد الروابط المزدوجة الموجودة في الغليسريد الثلاثي

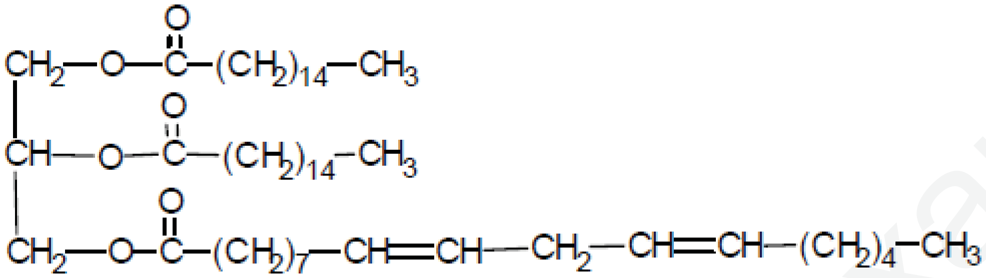
$M \longrightarrow x \times M_{I_2}$

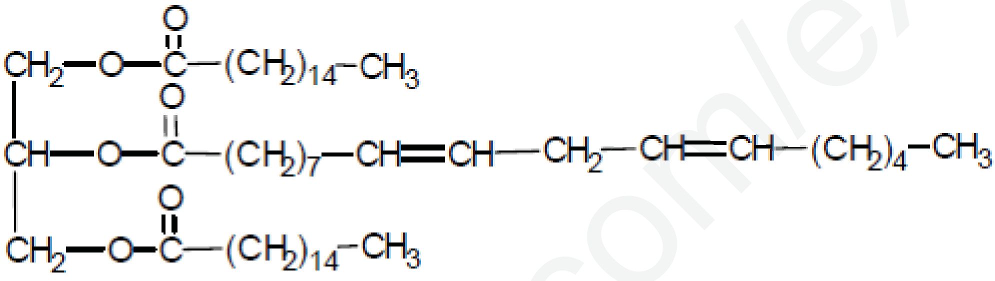
$100g \longrightarrow I_i$

$$x = \frac{M \times I_i}{M_{I_2} \times 100} = \frac{832 \times 61.07}{254 \times 100}$$

$x=2$

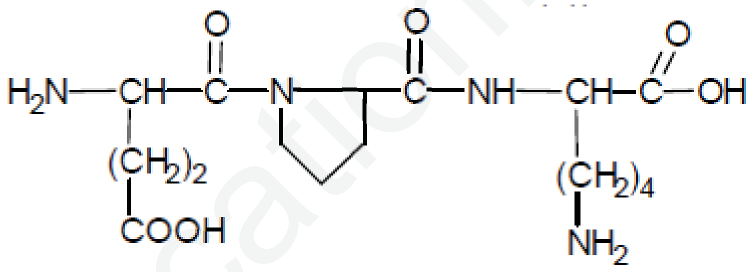
ب- إستنتاج الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسريد الثلاثي.





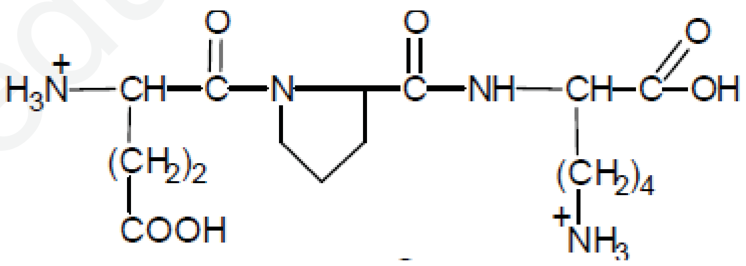
-II

1- كتابة الصيغة نصف المفصلة للببتيد :

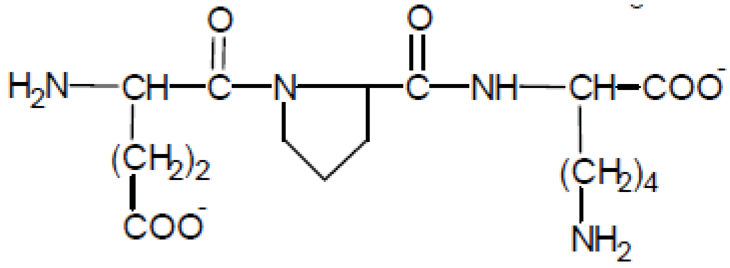


2- اكتب الصيغ الأيونية لهذا الببتيد عند pH=1 وpH=12 :

-عند pH=1 :



- عند pH=12 :



3- حساب الـ pH_i للأحماض الامينية المكونة لهذا الببتيد .

- $pH_{i(lys)}$

$$pH_{i(lys)}=\frac{pKa_2+pKa_R}{2}$$

$$pH_{i(lys)}=9.74$$

- $pH_{i(Pro)}$

$$pH_{i(Pro)}=\frac{pKa_1+pKa_2}{2}$$

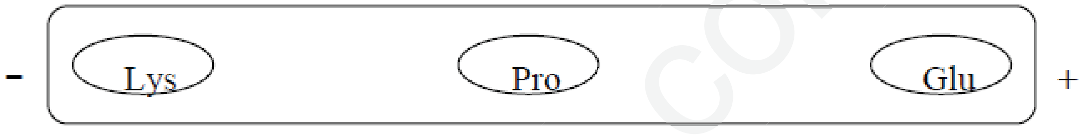
$$pH_{i(Pro)}=6.30$$

- $pH_{i(Glu)}$

$$pH_{i(Glu)}=\frac{pKa_1+pKa_R}{2}$$

$$pH_{i(Glu)}=3.22$$

4- تحديد بالرسم موقع كل حمض أميني على شريط الهجرة الكهربائية عند pH= 6.30



التمرين الثالث (06 نقاط) :

I-

1- موازنة معادلة التفاعل.

$$C_nH_{2n+2}O_{(l)} + \frac{3n}{2}O_{2(g)} \longrightarrow n\ CO_{2(g)} + (n+1)\ H_2O_{(l)}$$

2- اوجد الصيغة المجملة للكحول (A) :

$$\Delta H^o_{comb}(C_nH_{2n+2}O_{(l)}) = n\Delta H^o_f(CO_{2(g)}) + (n+1)\Delta H^o_f(H_2O_{(l)}) - \Delta H^o_f(C_nH_{2n+2}O_{(l)})$$

$$-1368 = (-393)n + (n+1)(-286) - (-277) = -393n - 286n - 286 + 277$$

$$n = \frac{-1368-277+286}{-393-393} = \frac{-1359}{-679}$$

$$n=2$$

ومنه الصيغة العامة للكحول هي C_2H_5OH

3- احسب انطالبي التشكل المعياري للكحول (A) في الحالة الغازية .

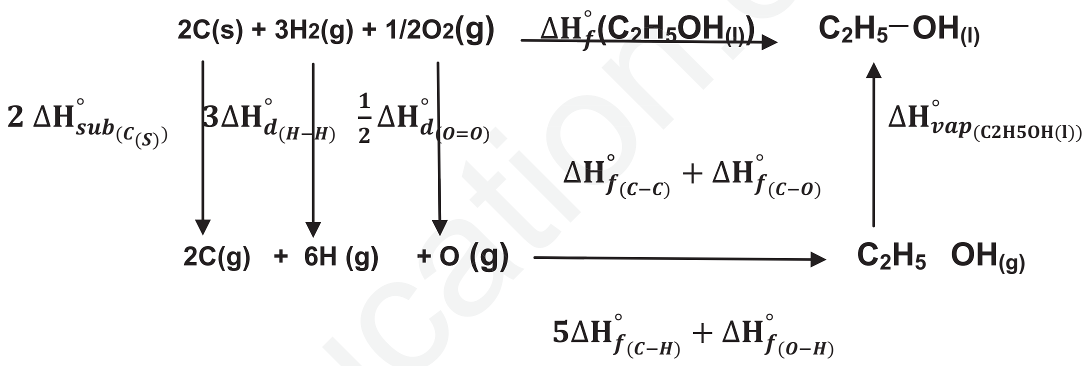
$$C_2H_5OH_{(\ell)} \rightarrow C_2H_5OH_{(g)} \qquad \Delta H^{\circ}_{vap}\left(C_2H_5OH(\ell)\right)$$

$$\Delta H^{\circ}_{vap}\left(C_2H_5OH(\ell)\right) = \Delta H^{\circ}_{f}\left(C_2H_5OH_{(g)}\right) - \Delta H^{\circ}_{f}\left(C_2H_5OH(\ell)\right)$$

$$\Delta H^{\circ}_{f}\left(C_2H_5OH_{(g)}\right) = \Delta H^{\circ}_{vap}\left(C_2H_5OH(\ell)\right) + \Delta H^{\circ}_{f}\left(C_2H_5OH(\ell)\right)$$

$$\Delta H^{\circ}_{f}\left(C_2H_5OH_{(g)}\right) = 43,5 - 277 = -233,5 kJ.mol^{-1}$$

4- حساب طاقة الرابطة (O-H) في الكحول (A) :



$$\Delta H^{\circ}_{f}(C_2H_5OH_{(l)}) = 2\,\Delta H^{\circ}_{sub(C_{(S)})} + 3\Delta H^{\circ}_{d(H-H)} + \frac{1}{2}\Delta H^{\circ}_{d(O=O)} + \Delta H^{\circ}_{f(C-C)} + \Delta H^{\circ}_{f(C-O)} + 5\Delta H^{\circ}_{f(C-H)} + \Delta H^{\circ}_{f(O-H)} + \Delta H^{\circ}_{vap(C2H5OH(l))}$$

$$\Delta H^{\circ}_{f(O-H)} = -[\Delta H^{\circ}_{f}(C_2H_5OH_{(l)}) + 2\,\Delta H^{\circ}_{sub(C_{(S)})} + 3\Delta H^{\circ}_{d(H-H)} + \frac{1}{2}\Delta H^{\circ}_{d(O=O)} + \Delta H^{\circ}_{f(C-C)} + \Delta H^{\circ}_{f(C-O)} + 5\Delta H^{\circ}_{f(C-H)} + \Delta H^{\circ}_{vap(C2H5OH(l))}]$$

$$\Delta H^{\circ}_{f(O-H)} = 460.5 KJ.mol^{-1}$$

ملاحظة :تقبل إجابة أخرى باستعمال مخطط تشكل $C_2H_5\ \ OH_{(g)}$

-II

1- احسب السعة الحرارية C_{Cal} للمسعر

كمية الحرارة المكتسبة من طرف المسعر $Q_{Cal} = C_{Cal}(T_{eq}-T_1)$

كمية الحرارة المكتسبة من طرف الماء في المسعر $Q_1 = m_1.c_{eau}(T_{eq}-T_1)$

كمية الحرارة المكتسبة من طرف الماء المضاف إلى المسعر $Q_2 = m_2.c_{eau}(T_{eq}-T_2)$

بما أن النظام معزول فإن: $Q_1+Q_2+Q_{Cal}=0$

$$C_{cal}(T_{eq}-T_1)+m_1c_{eau}(T_{eq}-T_1)+m_2c_{eau}(T_{eq}-T_2)=0$$

$$C_{cal}=\frac{-m_1c_{eau}(T_{eq}-T_1)-m_2c_{eau}(T_{eq}-T_2)}{(T_{eq}-T_1)}$$

$$C_{cal}=\frac{-50.4,18.(25,7-20)-100.4,18(25,7-30)}{25,7-20}$$

$$C_{cal}=106,33J.K^{-1}$$

الموضوع الثاني

التمرين الأول (08 نقاط) :

1- إيجاد الصيغة نصف المفصلة للمركب (A) :

$(A): C_xH_y$

$$C_xH_y + (x+\frac{y}{4})O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

$$1mol \longrightarrow xmol \quad \frac{y}{2}mol$$

$$n_{C_xH_y} \longrightarrow n_{CO_2} \quad n_{H_2O}$$

$$n_{C_xH_y} = \frac{m}{M} = \frac{15}{92} = 0,163mol$$

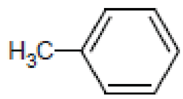
$$n_{CO_2} = \frac{m}{M} = \frac{50,20}{44} = 1,14mol$$

$$n_{H_2O} = \frac{m}{M} = \frac{11,75}{18} = 0,65mol$$

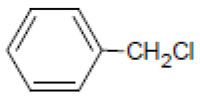
$$\left.\begin{array}{l} 1mol(C_xH_y) \longrightarrow xmol(CO_2) \\ 0,163mol \longrightarrow 1,14mol \end{array}\right\} x = \frac{1,14\times1}{0,163} = 6,99 = 7$$

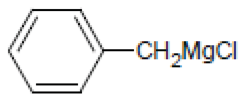
$$\left.\begin{array}{l} 1mol(C_xH_y) \longrightarrow \frac{y}{2}mol(H_2O) \\ 0,163mol \longrightarrow 0,65mol \end{array}\right\} \frac{y}{2} = \frac{0,65\times1}{0,163} = 4 \Rightarrow y = 8$$

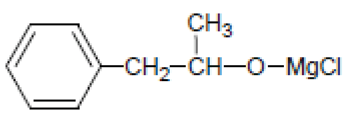
$(A): C_7H_8$

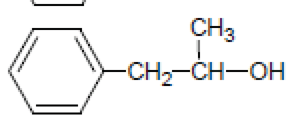
(A) 

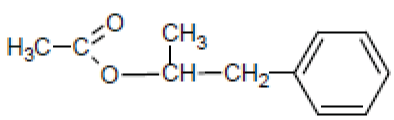
2- الصيغ نصف المفصلة للمركبات (B) , (C) , (D) , (E) , (F) :

(B) 

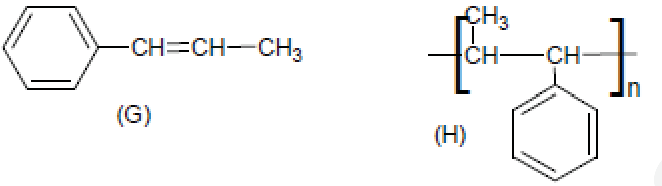
(C) 

(D) 

(E) 

(F) 

3- الصيغ نصف المفصلة للمركبين (G) , (H) :



4- أ -صيغة المركب (I) :

(I) :(CH_3COO^-, Na^+)

ب -إثبات أن $\frac{1}{C} = \frac{200}{V_{HCl}}$:

$$C = C_{NaOH} = \left[OH^-\right]$$

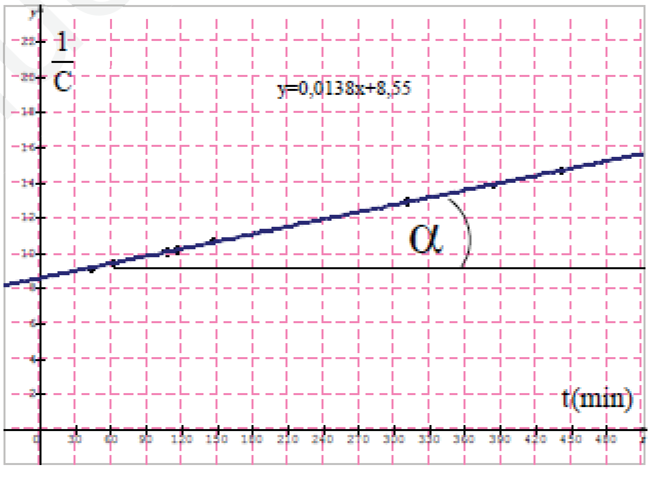
$$n_{HCl} = n_{NaOH} \Rightarrow C_{HCl} \times V_{HCl} = C_{NaOH} \times V_{solution}$$

$$C = \left[OH^-\right] = \frac{C_{HCl} \times V_{HCl}}{V_{solution}} = \frac{0,05 \times V_{HCl}}{10} = 0,005 \times V_{HCl}$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{\left[OH^-\right]} = \frac{1}{0,005 \times V_{HCl}} = \frac{200}{V_{HCl}}$$

ج -رسم المنحنى البياني $f(t) = \frac{1}{C}$:

t (min)	44	62	108	117	148	313
$\frac{1}{C}$	9.09	9.39	10.05	10.20	10.64	12.90



-استنتاج أن التفاعل من الرتبة الثانية:

بما أن المنحنى البياني $\frac{1}{C} = f(t)$ عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ إذن التفاعل من الرتبة الثانية .

د -إيجاد بيانيا كلا من:

-التركيز الابتدائي للمتفاعلات:

عند نقطة تقاطع المنحنى البياني مع محور التراتيب لدينا:

$$\frac{1}{C_0} = 8.55\ L/mol$$

$$\frac{1}{C_0} = 8.55\ L/mol \Longrightarrow C_0=\frac{1}{8.55}$$

$C_0=[OH^-]_0=0.117\ mol.l^{-1}$

-ثابت السرعة k :

ثابت السرعة k يمثل ميل المنحنى البياني $f(t) = \frac{1}{C}$:

$$K = tg(\alpha) = \frac{\Delta(\frac{1}{C})}{\Delta t} = 0.0138 L.mol^{-1}.min^{-1}$$

ملاحظة : تقبل النتائج المقربة لـ K

التمرين الثاني (06 نقاط) :

I- 1- حساب قرينة التصبن

$1mol_{(A)} \longrightarrow 2mol_{(KOH)}$

$620g \longrightarrow 2x56.1x10^3 mg$

$620g \longrightarrow I_S$

$$I_S = \frac{2\times56.1\times10^3}{620} = 181$$

2- حساب قرينة اليود :

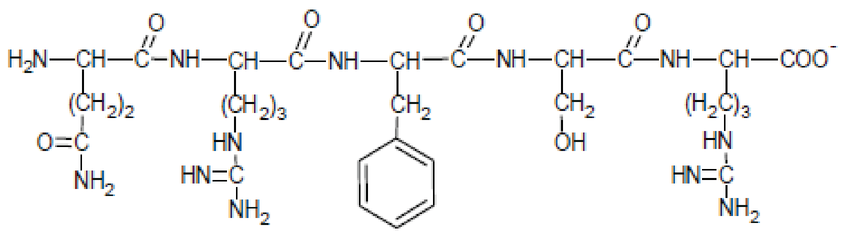
$1mol_{(G)} \longrightarrow 2\ mol_{(I2)}$

$M_{(G)(g)} \longrightarrow 2\times 254 g(I2)$

$100g \longrightarrow I_i$

$$I_i=\frac{2\times254\times100}{620}=82$$

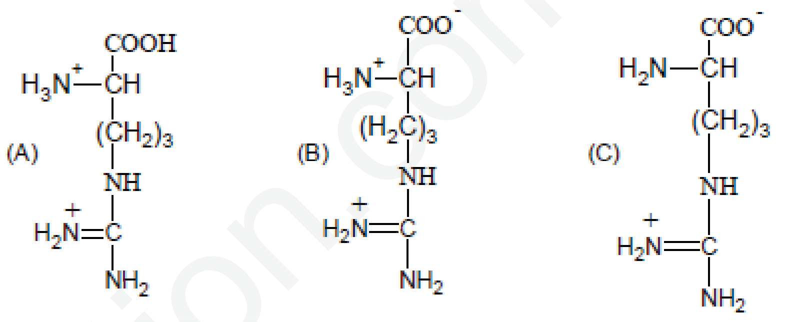
II- **1-** الصيغة الأيونية للأوبيورفين عند pH =13 :



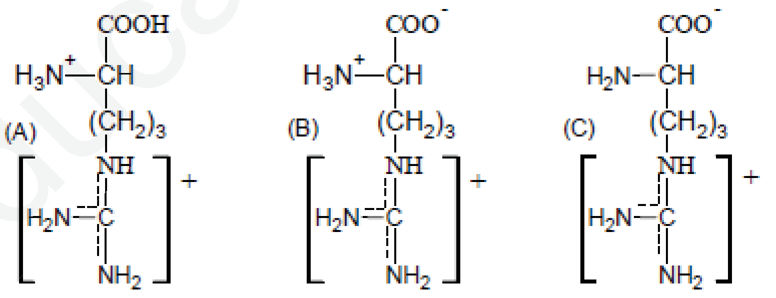
2- كتابة صيغ الأحماض الأمينية المكونة للأوبيورفين مع تصنيفها:

الحمض الاميني	صيغته نصف المفصلة	تصنيفه
Gln	$H_2N-C(=O)-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$	حمض اميني خطي اميدي
Arg	$H_2N-C(=NH)-NH-(CH_2)_3-CH(NH_2)-COOH$	حمض اميني خطي قاعدي
Phe	$C_6H_5-CH_2-CH(NH_2)-COOH$	حمض اميني حلقي عطري
Ser	$HO-CH_2-CH(NH_2)-COOH$	حمض اميني خطي هيدروكسيلي

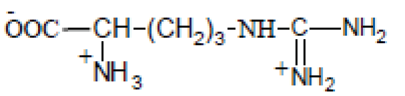
3- كتابة الصيغ الأيونية لكل من (A), (B) , (C) :



ملاحظة :تقبل كذلك الإجابة التالية:

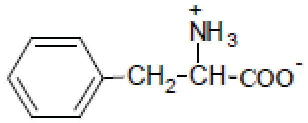


4- أ -الصيغة الأيونية السائدة لـ (Arg) عند pH=5.4

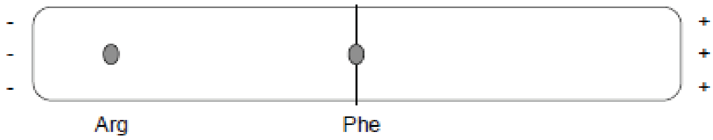


(Arg): $pKa1=2,17 < pH=5,48 < pKa2=9,04$

- الصيغة الأيونية السائدة لـ (Phe) عند pH=5.48 :

(Phe): pH=5,48 = pHi 

ب- تحديد مواضع (Arg) , (Phe) على شريط الهجرة الكهربائية:



التمرين الثالث (06 نقاط) :

-1

أ- إيجاد كمية الحرارة الناتجة عن احتراق الإيثانول السائل:

$$\sum Q = Q_{comb} + Q_{Cal} + Q_{H_2O} = 0$$

$$Q_{comb} = -(Q_{Cal} + Q_{H_2O})$$

$$Q_{comb} = -\left((C_{Cal} + m_{H_2O} \times c_{H_2O}) \times \Delta T\right) = -\left((155 + 1000 \times 4,185) \times 20,56\right)$$

$$Q_{comb} = -89230,4\ J = -89,23\ kJ$$

ب-حساب أنطالبي احتراق الإيثانول السائل:

$$\Delta H^{\circ}_{comb} = \frac{Q_{comb}}{n_{C_2H_5OH(l)}} = \frac{Q_{comb} \times M_{C_2H_5OH(l)}}{m_{C_2H_5OH(l)}}$$

$$= \frac{-89.23 \times 46}{3}$$

$$\Delta H^{\circ}_{comb} = -1368.13 KJ.mol^{-1}$$

-2

أ- حساب أنطالبي التفاعل (1) عند $25°C$:

$$C_6H_{12}O_{6(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2C_3H_4O_{3(\ell)} + 2H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H_2^\circ = -471\ kJ.mol^{-1}$$

$$2\times\left(C_3H_4O_{3(\ell)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H_3^\circ = -1165\ kJ.mol^{-1}\right)$$

$$-1\times\left(C_2H_5OH_{(\ell)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H_{comb}^\circ = -1368{,}19 kJ.mol^{-1}\right)$$

$$C_6H_{12}O_{6(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(\ell)} + 4CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H_1^\circ$$

$$\Delta H_1^\circ = \Delta H_2^\circ + 2\Delta H_3^\circ - \Delta H_{comb}^\circ = -471 + 2(-1165) - (-1368{,}19)$$

$$\Delta H_1^\circ = -1432{,}81\ kJ.mol^{-1}$$

ب-حساب أنطالبي التفاعل (1) عند $55°C$:

$$\Delta H_T = \Delta H_{298}^\circ + \int_{T_0}^{T} \Delta C_P dT$$

$$\Delta C_P = \sum C_{P(Produits)} - \sum C_{P(Reactifs)}$$

$$\Delta C_P = \left(3C_P(H_2O_{(\ell)}) + 4C_P(CO_{2(g)}) + C_P(C_2H_5OH_{(\ell)})\right) - \left(3C_P(O_{2(g)}) + C_P(C_6H_{12}O_{6(s)})\right)$$

$$\Delta C_P = \left(3\times(75{,}29) + 4\times(37{,}45) + (111{,}46)\right) - \left(3\times(29{,}36) + (14{,}184 + 0{,}693.T)\right)$$

$$\Delta C_P = (487{,}13) - (102{,}264 + 0{,}693.T)$$

$$\Delta C_P = 384{,}866 - 0{,}693.T$$

$$\Delta H_{328} = -1432{,}81 + \int_{298}^{328} (384{,}866 - 0{,}693.T)dT$$

$$\Delta H_{328} = -1432{,}81 + \left(384{,}866.T\Big|_{298}^{328} - \frac{0{,}693}{2}T^2\Big|_{298}^{328}\right)\times 10^{-3}$$

$$\Delta H_{328} = -1432{,}81 + \left(384{,}866.T\Big|_{298}^{328} - 0{,}3465.T^2\Big|_{298}^{328}\right)\times 10^{-3}$$

$$\Delta H_{328} = -1432{,}81 + \left(384{,}866\times(30) - 0{,}3465\times(328^2 - 298^2)\right)\times 10^{-3}$$

$$\Delta H_{328} = -1427{,}77\ kJ.mol^{-1}$$

3- إيجاد أنطالبي تشكل حمض البيروفيك السائل:

$$\Delta H_2^\circ = \sum \Delta H_{f\,(Produits)}^\circ - \sum \Delta H_{f\,(Produits)}^\circ$$

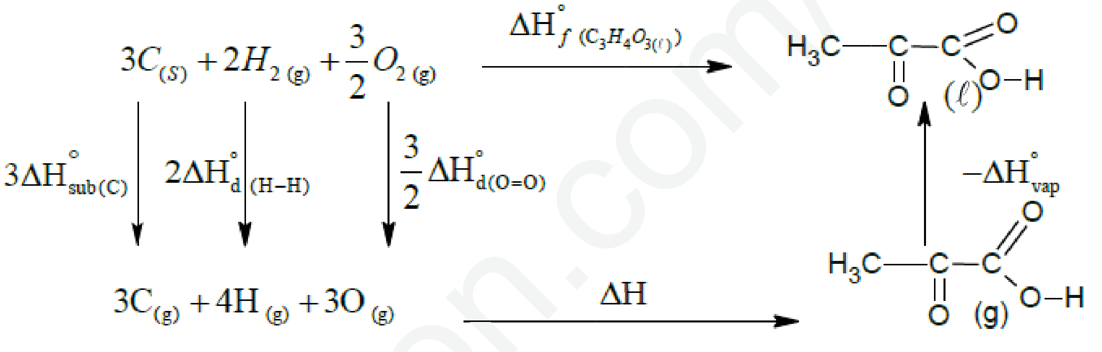
$$\Delta H_2^\circ = \left(2\Delta H_f^\circ(H_2O_{(\ell)}) + 2\Delta H_f^\circ(C_3H_4O_{3(\ell)})\right) - \left(\Delta H_f^\circ(C_6H_{12}O_{6(s)})\right)$$

$$\Delta H_f^\circ(C_3H_4O_{3(\ell)}) = \frac{1}{2}\left(\Delta H_2^\circ - 2\Delta H_f^\circ(H_2O_{(\ell)}) + \Delta H_f^\circ(C_6H_{12}O_{6(s)})\right)$$

$$\Delta H_f^\circ(C_3H_4O_{3(\ell)}) = \frac{1}{2}\left(-471 - 2\times(-286) + (-1273)\right)$$

$$\Delta H_f^\circ(C_3H_4O_{3(\ell)}) = -586\ kJ.mol^{-1}$$

4- حساب أنطالبي تفكك الرابطة $\Delta H^\circ_{d(C=O)}$ في حمض البيروفيك :



$$\Delta H^\circ_{f\ pyruvique\ (\ell)} = 3\Delta H^\circ_{(sub)}(C) + 2\Delta H^\circ_{d\ (H-H)} + \frac{3}{2}\Delta H^\circ_{d\ (O=O)} + \Delta H - \Delta H_{vap}$$

$$\Delta H = -3\Delta H^\circ_{d\ (C-H)} - 2\Delta H^\circ_{d\ (C-C)} - 2\Delta H^\circ_{d\ (C=O)} - \Delta H^\circ_{d\ (C-O)} - \Delta H^\circ_{d\ (O-H)}$$

$$\Delta H = -3\times 413 - 2\times 348 - 2\Delta H^\circ_{d\ (C=O)} - 351 - 463$$

$$\Delta H = -2749 - 2\Delta H^\circ_{d\ (C=O)}$$

$$\Delta H^\circ_{f\ pyruvique\ (\ell)} = 3\Delta H^\circ_{(sub)}(C) + 2\Delta H^\circ_{d(H-H)} + \frac{3}{2}\Delta H^\circ_{d(O=O)} - 2749 - 2\Delta H^\circ_{d(C=O)} - \Delta H_{vap}$$

$$\Delta H^\circ_{d(C=O)} = \frac{1}{2}\left(3\Delta H^\circ_{(sub)}(C) + 2\Delta H^\circ_{d\ (H-H)} + \frac{3}{2}\Delta H^\circ_{d(O=O)} - 2749 - \Delta H_{vap} - \Delta H^\circ_{f(pyruvique\ (\ell)}\right)$$

$$\Delta H^\circ_{d(C=O)} = \frac{1}{2}\left(3\times 717 + 2\times 436 + \frac{3}{2}\times 498 - 2749 - 52,4 - (-586)\right)$$

$$\Delta H^\circ_{d(C=O)} = 777,3\ kJ.mol^{-1}$$